

Intervertebral disc prosthesis has two plates with lugs interacting with slots in flexible body to allow transverse movement

Publication number: FR2787019

Publication date: 2000-06-16

Inventor: GAUCHET FABIEN; SAINT MARTIN PIERRE HENRI

Applicant: DIMSO SA (FR)

Classification:

- international: **A61F2/30; A61F2/44; A61B17/86; A61F2/00; A61F2/30; A61F2/44; A61B17/68; A61F2/00; (IPC1-7): A61F2/44**

- european: A61F2/30B8; A61F2/44D

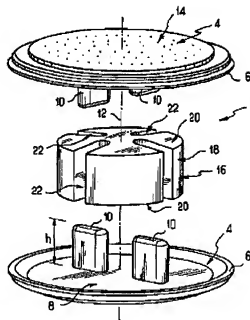
Application number: FR19980015674 19981211

Priority number(s): FR19980015674 19981211

Report a data error here

Abstract of FR2787019

The prosthesis (2) consists of two plates (4), eg. of metal or a composition material, located on either side of a flexible body (16). At least one of the plates has one or more lugs (10) on its inner surface to interact with slots (22) in the body and allow it to move in a direction that is not parallel to the main axis (12) of the prosthesis. Each lug projects from its plate by a distance equivalent to 0.60-0.90 of the distance between the plates and can be flattened in shape in a radial or tangential plane.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : 2 787 019

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 98 15674

51 Int Cl⁷ : A 61 F 2/44

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.12.98.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.08.00 Bulletin 00/24.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : DIMSO (DISTRIBUTION MEDICALE
DU SUD-OUEST) Société anonyme — FR.

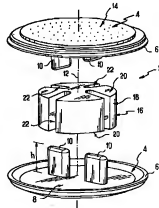
72 Inventeur(s) : GAUCHET FABIEN et SAINT MARTIN
PIERRE HENRI.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 PROTHESE DE DISQUE INTERVERTEBRAL A COMPORTEMENT MECANIQUE AMELIORE.

57 La prothèse de disque intervertébral comporte deux
plateaux (4) et un corps déformable (16) interposé entre les
plateaux. Au moins l'un des plateaux (4) comporte au moins
un plot (10) mobile dans le corps.



FR 2 787 019 - A1



L'invention concerne les prothèses de disque intervertébral.

On connaît, par exemple du document EP-0 356 112, de telles prothèses, comprenant deux plateaux et un
5 corps en matériau compressible interposé entre les plateaux et fixé à ceux-ci. La prothèse vient remplacer le disque naturel après ablation de celui-ci, les plateaux étant en appui contre les plateaux vertébraux des vertèbres adjacentes. De telles prothèses permettent
10 de reproduire dans une large mesure le comportement mécanique d'un disque naturel sain, notamment en compression ou en torsion autour d'un axe quelconque perpendiculaire à la direction longitudinale du rachis. Toutefois, elles ne donnent pas satisfaction pour deux
15 autres mouvements : la rotation relative des deux plateaux autour d'un axe principal de la prothèse, c'est-à-dire autour de l'axe du rachis, et le déplacement relatif des deux plateaux en cisaillement, c'est-à-dire à coulissement dans un plan perpendiculaire
20 à cet axe. Les prothèses connues offrent pour ces deux derniers mouvements une réaction mécanique insuffisante ou bien sont trop rigides pour les premiers mouvements.

Un but de l'invention est de fournir une prothèse de disque intervertébral permettant d'approcher encore
25 davantage le comportement d'un disque intervertébral naturel sain.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention une prothèse de disque intervertébral comportant deux plateaux et un corps déformable
30 interposé entre les plateaux, dans laquelle au moins l'un des plateaux comporte au moins un plot mobile dans le corps.

Ainsi, le plot offre une résistance mécanique lorsque la prothèse subit une contrainte de rotation

autour de son axe principal ou une contrainte en cisaillement dans une direction perpendiculaire à cet axe. En outre, cette résistance est variable en fonction de la position relative des plateaux, par exemple s'ils
5 sont plus ou moins rapprochés l'un de l'autre et/ou plus ou moins inclinés l'un par rapport à l'autre. En effet, la résistance au cisaillement et à la rotation précitée sera d'autant plus importante que le plot sera proche du plateau opposé et donc que le corps sera comprimé
10 suivant l'axe. De plus, en fonction de la position du plot, une inclinaison relative des plateaux pourra rapprocher le plot du plateau opposé et donc accroître la résistance de la prothèse localement au voisinage du plot, ou au contraire éloigner le plot du plateau
15 opposé, et ainsi réduire cette résistance. La prothèse a donc un comportement mécanique variable en fonction de la position relative des plateaux, ce qui la rapproche d'un disque naturel sain. Le ou chaque plot constitue en outre, si ses dimensions sont suffisamment importantes,
20 une butée limitant l'un des mouvements relatifs de flexion ou de translation des plateaux. Bien entendu, ce qui vient d'être expliqué pour un plot est valable a fortiori lorsque la prothèse comprend plusieurs plots.

Avantageusement, le plot est décentré par rapport
25 au plateau qui le porte.

Ainsi, le comportement en résistance de la prothèse dépend fortement de l'axe de la flexion et du sens de cette flexion.

Avantageusement, le plot s'étend à distance du
30 plateau autre que celui qui le porte lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

Avantageusement, le plot a une longueur comprise entre $0,60 d$ et $0,90 d$ où d est une distance séparant

les deux plateaux lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

Avantageusement, pour le ou chaque plateau muni d'au moins un plot, le corps est immobilisé par rapport
5 au plateau à l'égard d'un déplacement parallèlement au plateau seulement grâce au plot.

Ainsi, le corps est en appui sans ancrage sur le ou chaque plateau comportant un plot. Le montage a donc lieu simplement en empilant les plateaux et le corps. Le
10 corps est notamment apte à être séparé du plateau sous l'effet d'une traction entraînant un déplacement en sens opposé au plateau, ce qui bien sûr n'est pas envisageable dans les conditions habituelles d'utilisation de la prothèse.

15 Avantageusement, le plot a une forme aplatie dans un plan radial à un axe principal de la prothèse.

Ainsi, lors d'un cisaillement ou d'une torsion autour de l'axe principal de la prothèse, la surface de contact entre le plot et le corps est importante,
20 conduisant à une bonne répartition de la charge, bien que le volume du plot puisse être relativement faible.

Avantageusement, le plateau comporte au moins deux plots disposés symétriquement autour d'un centre du plateau.

25 Avantageusement, chaque plateau comporte au moins un plot, les plots se recouvrant suivant une direction parallèle à un axe principal de la prothèse lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

On accroît ainsi l'effet anti-cisaillement.

30 Avantageusement, les plots se recouvrent sur une longueur comprise entre 0,35 d et 0,65 d où d est une distance séparant les deux plateaux lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

Avantageusement, lorsque la prothèse n'est pas sollicitée, les plots se recouvrent sur une longueur comprise entre 0,45 h et 0,85 h où h est une hauteur des plots parallèlement à un axe principal de la prothèse.

- 5 Avantageusement, chaque plateau comporte au moins deux plots, les plots étant disposés en alternance autour d'un axe principal de la prothèse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description
10 suivante d'un mode préféré de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'une prothèse selon un mode préféré de réalisation, sans son soufflet ;
- 15 - la figure 2 est une vue latérale de la prothèse de la figure 1 avec arrachement partiel au niveau du soufflet ; et
- la figure 3 est une vue en perspective d'une variante de réalisation.

20 En référence aux figures 1 et 2, dans le présent mode de réalisation, la prothèse de disque intervertébral 2 est destinée à une zone lombaire du rachis.

Elle comporte deux plateaux 4 identiques entre eux.
25 Chaque plateau 4 a une forme générale de disque plan. En l'espèce, chaque plateau a un bord périphérique 6 légèrement relevé en saillie d'une face interne centrale plane 8 du disque, lui donnant ainsi une allure de soucoupe.

30 Chaque plateau comporte des plots 10, ici au nombre de deux, identiques entre eux. Chaque plot 10 a une forme générale de parallépipède rectangle dont les arêtes, à l'exception de sa base en contact avec le plateau, auraient été arrondies. Le plot est

sensiblement aussi haut que large mais est aplati suivant sa troisième dimension correspondant à son épaisseur. Les plots 10 s'étendent en saillie de la face interne 8, perpendiculairement au plan de celle-ci. Les
5 deux plots 10 sont disposés symétriquement par rapport à un axe principal 12 de la prothèse passant par le centre de cette face et perpendiculaire à son plan lorsque la prothèse n'est pas sollicitée. L'épaisseur des plots 10 s'étend dans un plan radial à l'axe 12 de sorte que les
10 deux plots sont sensiblement dans le même plan radial, de part et d'autre de l'axe 12. Sur une face externe plane 14, le plateau présente des reliefs facilitant la fixation du plateau 4 à un plateau vertébral notamment au moyen d'un revêtement d'hydroxyapatite.

15 La prothèse comporte un corps 16 de forme générale cylindrique, présentant une face externe cylindrique 18 et deux faces d'extrémité planes opposées 20. Le corps 16 est ici en un matériau élastique tel qu'un élastomère. Le corps présente des conduits 22, ici au
20 nombre de quatre. Les conduits sont profilés suivant une direction parallèle à l'axe 12 du corps 16. Leur profil est identique au profil des plots 10 dans un plan transversal à leur hauteur, c'est-à-dire à l'axe 12. Chaque conduit 22 a donc une forme générale plane et
25 s'étend dans un plan radial à l'axe 12. Chaque conduit 22 s'étend à distance de l'axe 12 et débouche sur la face cylindrique 18 sur toute sa hauteur ainsi que sur chacune des deux faces d'extrémité 20. Le corps a ainsi en vue d'extrémité une forme de croix ou de trèfle.

30 Pour le montage, le corps 16 est disposé entre les deux plateaux 4 ayant leurs faces internes 8 et leurs plots 10 en regard, les deux plateaux étant décalés relativement d'un quart de tour autour de l'axe 12, les quatre conduits 22 étant en regard des quatre plots. On

rapproche les deux plateaux 4 l'un de l'autre jusqu'à mettre leurs faces internes 8 en contact surfacique avec les faces d'extrémité 20 du corps, les quatre plots 10 pénétrant dans les quatre conduits respectifs 22. Les quatre plots appartiennent ainsi aux deux plateaux en alternance autour de l'axe 12. Les plateaux 4 sont en appui sur le corps 16 sans autre ancrage que les plots. Le corps 16 est immobilisé par appui sur les faces internes 8 et les plots 10, ceux-ci interdisant à eux seuls son déplacement à translation dans un plan perpendiculaire à l'axe 12.

La prothèse comporte un soufflet compressible 26 en forme de manchon ayant un profil ondulé et fixé aux bords 6 des deux plateaux pour isoler de l'extérieur l'espace intérieur au soufflet, incluant le corps 16. En l'espèce, le soufflet présente dix convolutions, ce qui génère neuf crêtes en plus des crêtes fixées aux bords 6. Le soufflet ainsi que les plateaux peuvent être réalisés en titane ou alliage de titane.

Sur la figure 2, la prothèse est illustrée en l'absence de sollicitation. Chaque plot 10 a, suivant l'axe 12, une hauteur h comprise entre 0,60 d et 0,90 d où d est une distance, prise entre les bords 6, séparant les deux plateaux à l'état non sollicité de la prothèse. En l'espèce, h vaut 0,75 d.

Dans le présent mode, les plots 10 de l'un des plateaux sont en recouvrement partiel avec ceux de l'autre plateau dans la situation de la figure 2. Cela signifie que toute coupe de la prothèse transversale à l'axe 12 intercepte deux plots 10 d'un même plateau 4 au voisinage des faces d'extrémité 20, et les quatre plots dans une portion médiane du corps. La longueur de recouvrement r , mesurée parallèlement à l'axe 12, pourra

être comprise entre 0,35 d et 0,65 d ou encore entre 0,45 h et 0,85 h. \underline{r} vaut ici 0,66 h et 0,5 d.

Une fois installée, la prothèse se comporte comme suit.

- 5 Si la prothèse subit une rotation autour de l'axe 12, les plots 10 coopèrent avec le corps 16 pour encaisser une grande partie des contraintes générées, qui sont localement des contraintes de cisaillement.

- Si la prothèse est comprimée suivant son axe 12, 10 les quatre plots 10 pénètrent chacun davantage dans leur conduit 22, se déplaçant en direction du plateau opposé. La résistance de la prothèse au cisaillement perpendiculairement à l'axe 12 ou à la rotation autour de cet axe est donc plus importante.

- 15 Si la prothèse subit une flexion autour d'un axe perpendiculaire à l'axe 12, les deux plateaux 4 s'inclinent relativement, ce qui correspond localement à une compression sur certaines parties du corps 16 et à une traction sur d'autres parties du corps. La 20 résistance au cisaillement est donc accrue dans les premières et réduite dans les secondes.

Bien que le corps 16 soit déformable, le mouvement de chaque plot 10 dans son conduit 22 s'apparente globalement à un coulissement.

- 25 En référence à la figure 3, on pourra prévoir que chaque plateau 4 comporte deux pattes 30 s'étendant en saillie de la face externe 14 du plateau 4 perpendiculairement au plan du plateau. Chaque patte 30 présente un orifice 32 la traversant de part en part en 30 direction du centre du plateau et, sur une face de la patte opposée au plateau, une empreinte de forme sphérique. Les orifices 32 permettent la réception d'une vis à os 34 ayant une tête dont une face inférieure a une forme sphérique mâle coopérant avec l'empreinte

femelle de la patte 30 pour permettre une libre orientation de la vis par rapport à la patte associée.

Pour réaliser un ancrage à court terme de la prothèse de disque dans la colonne, on pourra ancrer les
15 vis 34 dans le spondyle des vertèbres adjacentes au disque à remplacer.

Toutefois, on pourra prévoir un ancrage dit à long terme où, en outre, les surfaces 14 des plateaux 4 en contact avec les vertèbres adjacentes sont recouvertes
10 d'hydroxyapatite, ou de toute autre substance connue en soi pouvant stimuler la croissance osseuse. Avant recouvrement, lesdites surfaces pourront être traitées pour obtenir un état de surface plus ou moins poreux, présentant des points d'ancrage pour le tissu osseux,
15 pour assurer une meilleure interface avec ledit tissu osseux. Sur la figure 3, les plateaux ont une forme de haricot à hile postérieur.

Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-
20 ci.

Le plot 10, s'il est unique sur un plateau, pourra être au centre du plateau qui le porte.

Le plot 10 pourra être en contact avec le plateau opposé 4 lorsque la prothèse n'est pas sollicitée ou
25 bien tant que la compression de la prothèse au niveau du plot reste en deçà d'une certaine limite : le plot forme ainsi une butée limitant certains types de mouvements.

On pourra envisager que seul l'un des plateaux 4 porte un ou plusieurs plots 10.

30 Le corps 16 pourra être réalisé dans un matériau viscoélastique tel que du silicone.

Les plots pourront avoir une autre forme, par exemple une forme cylindrique d'axe parallèle à l'axe 12.

REVENDECATIONS

1. Prothèse de disque intervertébral comportant deux plateaux (4) et un corps déformable (16) interposé
5 entre les plateaux, caractérisé en ce qu'au moins l'un des plateaux (4) comporte au moins un plot (10) mobile dans le corps.

2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le plot (10) est décentré par rapport au
10 plateau (4) qui le porte.

3. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que le plot (10) s'étend à distance du plateau autre que celui qui le porte lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

15 4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le plot (10) a une longueur (h) comprise entre 0,60 d et 0,90 d où d est une distance séparant les deux plateaux (4) lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

20 5. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle est agencée de sorte que, pour le ou chaque plateau muni d'au moins un plot (10), le corps (16) est immobilisé par rapport au plateau à l'égard d'un déplacement
25 parallèlement au plateau seulement grâce au plot.

6. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le plot (10) a une forme aplatie dans un plan radial à un axe principal (12) de la prothèse.

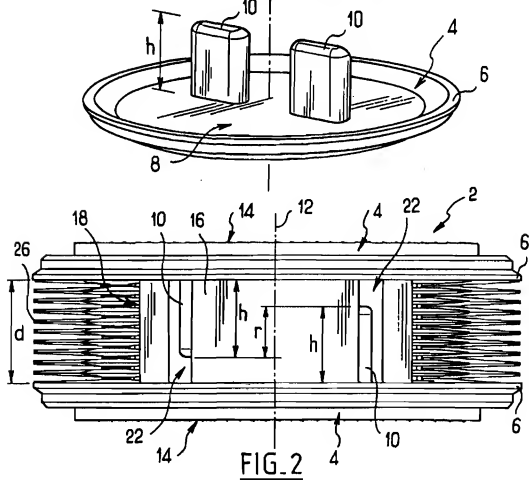
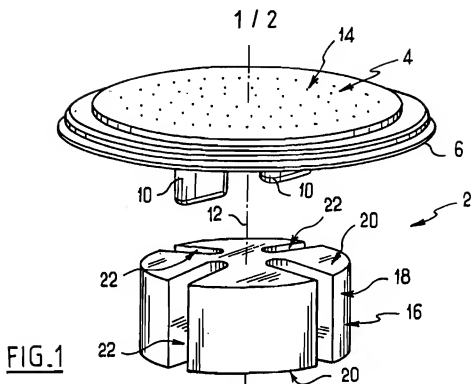
30 7. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le plateau (4) comporte au moins deux plots (10) disposés symétriquement autour d'un centre du plateau.

8. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que chaque plateau (4) comporte au moins un plot (10), les plots se recouvrant suivant une direction parallèle à un axe principal (12) de la prothèse lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

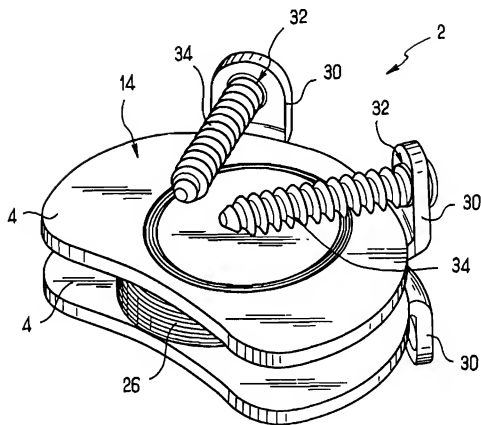
9. Prothèse selon la revendication 8, caractérisée en ce que les plots (10) se recouvrent sur une longueur (r) comprise entre $0,35 \underline{d}$ et $0,65 \underline{d}$ où \underline{d} est une distance séparant les deux plateaux (4) lorsque la prothèse n'est pas sollicitée.

10. Prothèse selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que, lorsque la prothèse n'est pas sollicitée, les plots (10) se recouvrent sur une longueur (r) comprise entre $0,45 \underline{h}$ et $0,85 \underline{h}$ où \underline{h} est une hauteur des plots parallèlement à un axe principal de la prothèse.

11. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que chaque plateau (4) comporte au moins deux plots (10), les plots étant disposés en alternance autour d'un axe principal (12) de la prothèse.



2 / 2

FIG. 3

